

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



**WEST**

Generate Collection

JP 2-117117

L1: Entry 139 of 265

File: JPAB

May 1, 1990

PUB-NO: JP402117117A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02117117 A  
TITLE: MANUFACTURE OF LAMINATED CERAMIC CAPACITOR

PUBN-DATE: May 1, 1990

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HORIBE, YASUTAKA

NAKAO, KEIICHI

OKUYAMA, HIKOHARU

KATO, MASAHIRO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL-NO: JP63271153

APPL-DATE: October 27, 1988

US-CL-CURRENT: 361/320

INT-CL (IPC): H01G 4/12

## ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a laminated ceramic capacitor which can be produced by transferring dielectric layers at a low temperature by means of a hot stamping system without the need of using a large amount of binder in the dielectric layers, by providing a green sheet having an adhesive layer formed partially on the surface of a dielectric layer into a meshy or spotted form and transferring the dielectric layer to an object to be transferred while exerting heat and pressure onto the base film of the green sheet.

CONSTITUTION: A dielectric layer 4 consisting of dielectric powder 2, a plasticizer and a binder 3 is provided on a base film 1, and an adhesive layer 5 is applied thereon partially in to a meshy or spotted form. A hot-stamping sheet thus produced is applied against a dielectric layer having inner electrodes printed thereon, so that the dielectric layer 4 on the base film 1 is transferred thereto by exerting heat and pressure onto the base film 1. A laminated ceramic capacitor is produced in this manner. According to this method, dielectric layers can be laminated at a low temperature by means of a hot stamping system.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-117117

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
H 01 G 4/12

識別記号 庁内整理番号  
3 6 4 7924-5E

⑭ 公開 平成2年(1990)5月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 積層磁器コンデンサの製造方法

⑯ 特 願 昭63-271153

⑰ 出 願 昭63(1988)10月27日

⑱ 発 明 者	堀 部 泰 孝	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	中 尾 恵 一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	奥 山 彦 治	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	加 藤 昌 弘	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 栗 野 重 幸	外 1 名	

明 細 書

1. 発明の名称

積層磁器コンデンサの製造方法

2. 特許請求の範囲

ベースフィルム面上に誘電体粉末、バインダ、可塑剤からなる誘電体層を設け、この誘電体層面上に部分的に接層剤層を設けて形成したグリーンシートの、上記ベースフィルム面側から熱と圧力をかけて被写物に誘電体層を転写することにより積層する工程を有することを特徴とする積層磁器コンデンサの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、積層磁器コンデンサの製造方法に関するものである。

従来の技術

近年、ラジオ、マイクロカセットレコーダ、電子チューナ、ビデオカメラ等の超小型、薄型軽量電子機器の発展に伴ない回路素子として使用されるコンデンサの小型、大容量化が強く要求される

ようになってきた。これらの要求を満足する部品として積層磁器コンデンサが知られている。

積層磁器コンデンサの製造方法としては、先ず誘電体粉末、バインダ、可塑剤および有機溶剤からなるスラリーを用いてドクターブレード法により有機フィルム上に厚さ数十μmのセラミック誘電体層を設けてグリーンシートを作成する。次にこのシート上に内部電極を印刷したもの複数枚積み重ねた後、圧着して積層成形体を作成し、しかる後チップ状に切断、焼成後、外部電極を形成して作成される。(「絶縁誘電体セラミックス」CMC社発行、塩崎忠監修、p211~227、1985年)

一方さらに大容量化を達成するには誘電体層を薄くすることが望まれるが、ドクターブレード法では誘電体層厚みに限度があることからバインダ量を従来よりも増量し、スラリー粘度をさらに小さくしてリバースロール法により10μm以下の薄型シートを作成し、バインダ量の多いことを利用してグリーンシートのベースフィルム面側から

熱圧着により誘電体層を転写する、いわゆるホットスタンプ方式により誘電体層を積層する方法も最近提案されている。

第2図を用いてホットスタンプ方式による積層磁器コンデンサの積層工程を簡単に説明する。

誘電体粉末にバインダ、可塑剤、溶剤などを加えて混合し調製されたスラリーを用い、リバーロール法などにより、数 $\mu\text{m}$ から数十 $\mu\text{m}$ の極薄の誘電体層6、11をベースフィルム10に形成し、ホットスタンプシートを作成する。なおこの場合誘電体層6の組成はホットスタンプシステムが可能となるようなバインダ量が含有されていなければならない。このホットスタンプシートの誘電体層6面上に内部電極7を形成し、その後別のホットスタンプシート8を重ね合わせ、次に熱ローラ9等で熱と圧力をベースフィルム10面側から同時にかけることによりホットスタンプシート8の誘電体層11を、内部電極7が印刷された誘電体層6に転写させ、その後ホットスタンプシート8のベースフィルム10を剝離する。次にこの

剝離面上に内部電極7を形成した後、さらに別のホットスタンプシートの重ね合わせ、熱圧着による転写、ベースフィルムの剝離、電極形成を繰り返すことにより積層する。なお第2図において12はヒータ、13はホットスタンプ装置の架台である。

発明が解決しようとする課題

ホットスタンプ方式のグリーンシートは熱転写が可能となるように従来法によるグリーンシートに比べ、バインダ量が多いため積層成形体を焼成する時にバインダの除去が難しく、焼結後誘電体層6と内部電極7間で剝離現象がおきる原因ともなっている。また積層数が増えるとバインダ量が多い場合、積層時の熱と圧力の為に内部電極7の電極ずれが発生し、コンデンサとしての電気容量が低下するなどの問題点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、誘電体層のバインダ量を多量に含有しなくてもホットスタンプシステムが可能でかつ低温転写が出来る積層磁器コンデンサの製造方法を提供しようとするものである。

#### 課題を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の積層磁器コンデンサに使用するグリーンシートは、ベースフィルム面上に順に、誘電体粉末、バインダ、可塑剤からなる誘電体層および部分的に接層剤層を設けてなるものである。そしてかかるグリーンシートの上記ベースフィルム面側から熱と圧力をかけて被写物に誘電体層を転写することにより積層するものである。

#### 作用

本発明の積層磁器コンデンサの製造に使用するグリーンシートの一例を第1図に示す。第1図のグリーンシートはベースフィルム1面上に誘電体粉末2、可塑剤、バインダ3からなる誘電体層4を設け、さらにその面上に接層剤層5が網目状あるいは斑点状などの形状で部分的に形成された構造からなっている。このような構造からなるホットスタンプシートを用いて第2図と同様の方法でグリーンシートのベースフィルム1面側から熱と圧力をかけて内部電極が印刷された誘電体層上に

ベースフィルム1上の誘電体層4を転写して積層磁器コンデンサを作成したとする。従来の接層剤層なしでホットスタンプ法により誘電体層同士を積層しようとするとき加熱圧着時に、一旦誘電体層中のバインダが軟化し熱転写が可能となるだけの多量のバインダ量を必要とするが、本発明の製造方法に使用するグリーンシートは低温加圧で軟化固着する感圧性の接層剤層を網目状あるいは斑点状などの形状で部分的に誘電体層表面に形成していることから誘電体層内には特に多量のバインダを必要としなくても容易に低温でホットスタンプ方式により誘電体層同士を積層することが出来る。従って従来のホットスタンプ式グリーンシートを使用する時に比べバインダの除去が容易であると共に低温転写が可能なることから高積層時においても電極ずれが起こらない。なお誘電体層面上に全面接層剤層を形成するとホットスタンプ時の熱転写は良好であるが焼成時に有機物である接層剤が熱分解し多量のガスを発生することから焼結体内には誘電体層間で多数のグラミネーションが生じ

る。

#### 実施例

本発明の具体的実施例について詳しく説明する。

BaTiO<sub>3</sub>を主成分とする誘電体粉末100重量部に対しポリビニルブチラール樹脂12重量部、フタル酸ジオクチル2重量部を配合した後、溶剤にテトラヒドロフランを用いてボールミルで20時間混練し、30cPの粘度からなるスラリーを作成した。このスラリーを脱泡処理後リバースロール法により厚み80μmのポリエスチルフィルム上に厚み8μmの誘電体層4を形成した。次にこの誘電体層4面上にグラビアコーティング法により網目状に熱可塑性アクリル-スチレン-塩化ビ系接着剤層5を厚み1μmで形成し、グリーンシートを作成した。なお誘電体層4面上における接着剤層5形成面と形成していない面の比率は1:1とした。また比較のために誘電体層4全面に前述と同じ接着剤からなる接着剤層を形成したシートも作成した。

次に第2図の方法に従い前述の2種類のグリー

なお本実施例に用いたのと同じ組成の誘電体層4のみからなるグリーンシートを前述と全く同じ条件下でホットスタンプしても熱転写することが出来なかった。なおバインダ量を増やし誘電体粉末100重量部に対し、ポリビニルブチラール樹脂20重量部、フタル酸ジオクチル2重量部の組成からなる誘電体層シートを作成してはじめて熱転写が可能となりその場合の温度は185℃であった。

以上の結果から明らかなように、誘電体粉末、バインダ、可塑剤からなる誘電体層4の面上に接着剤層5を部分的に形成した積層磁器コンデンサ用グリーンシートを用いると、従来より85℃も低温でホットスタンプ方式により積層することが出来ることから、内部電極の位置ずれもなくなり、電気容量の命中率が大幅に向上することが出来た。また接着剤層5を誘電体層4の面上に部分的に形成することにより、誘電体層4に特に多量にバインダを含有しなくても熱転写で積層出来ることから焼成時のバインダ除去も容易となり、焼結体の

ンシートを使用して積層数60層からなる高積層の積層成形体をホットスタンプ法により作成した。なおホットスタンプ時の温度は100℃、圧力は25kg/cm<sup>2</sup>である。また内部電極としては市販のPdペーストを使用した。しかる後、チップ状に切断後、チップ成形体をZrO<sub>2</sub>粉末中にまがしながら1300℃で2時間焼成した。このようにして作成した積層チップコンデンサの焼結体内部を走査型電子顕微鏡により微細構造を観察した。その結果、接着剤層5を誘電体層4面に全面形成したシートを使用した場合、試量数20個に対し全数、誘電体層4と内部電極の間でグラミネーションが発生しておりコンデンサとして使用することが出来なかった。一方接着剤層5を誘電体層4面上に部分的に形成したグリーンシートを用いた焼結体はグラミネーションは全く見られず内部電極の位置ずれもなかった。また電気容量を測定した結果、測定数60個に対し容量のバラツキは理論計算値の±1%におさまり極めて容量命中率高いことが確認された。

グラミネーションの発生を著しく抑制することが出来た。

なお、実施例では接着剤層5を誘電体層4面に網目状に形成したが斑点状、線状等部分的に形成しても同様の効果を得ることが出来る。

また本実施例では積層磁器コンデンサをとりあげたがホットスタンプ方式により積層可能な他の積層セラミック電子部品、例えば積層アクチュエータ、積層バリスタ、積層基板に適用しても全く同様の効果を得ることが出来るのは言うまでもないことである。

#### 発明の効果

以上のように本発明による積層磁器コンデンサの製造方法は、接着剤層を誘電体層の面上に網目状、斑点状など部分的に形成した構造からなるグリーンシートの、ベースフィルム面側から熱と圧力をかけて被写物に誘電体層を転写する積層工程を有するものであり、従来のホットスタンプシートを使用したときと比べて誘電体層内のバインダ量を減らしても低温で熱転写が出来る。従ってデ

ラミネーション発生の抑制、あるいは電極の位置精度が改 され、そのため電気容量の命中率が向上するなどその工業的価値は極めて大なるものがある。

4、図面の簡単な説明

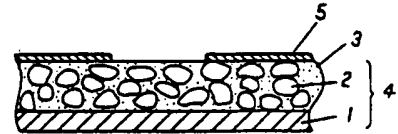
第1図は本発明による製造方法に使用する積層磁器コンデンサ用グリーンシートの断面図、第2図はホットスタンプシートを用いて積層する場合の積層工程を説明する断面図である。

1……ベースフィルム、2……誘電体粉末、3……可塑剤、バインダ、4……誘電体層、5……接着剤層。

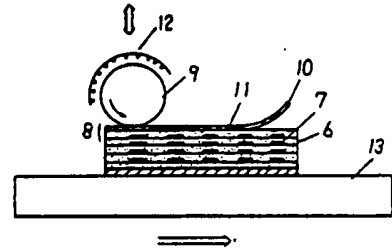
代理人の氏名 弁理士 栗 野 重 幸 氏か1名

- 1 …… ベースフィルム
- 2 …… 誘電体粉末
- 3 …… 可塑剤、バインダ
- 4 …… 誘電体層
- 5 …… 接着剤層

第 1 図



第 2 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**